



中华人民共和国国家标准

GB/T 39760—2021

实验动物 安乐死指南

Laboratory animal—Guidelines for euthanasia

2021-03-09 发布

2021-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国实验动物标准化技术委员会(SAC/TC 281)归口。

本标准起草单位：中国医学科学院医学实验动物研究所、北京大学、赛诺菲研发中心、国家卫生健康委员会科研所、西安交通大学、中国疾病预防控制中心。

本标准主要起草人：秦川、孔琪、李秦、魏强、高虹、朱德生、庞万勇、孙德明、刘恩岐、李晓燕、荣蓉。

实验动物 安乐死指南

1 范围

本标准给出了实施实验动物安乐死的基本原则、实施条件、药物选择、常用方法等建议。
本标准适用于指导实验动物安乐死相关工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 14925 实验动物 环境及设施

GB/T 35892 实验动物 福利伦理审查指南

关于善待实验动物的指导性意见(国科发财字[2006]398号)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安乐死 euthanasia

以科学人道的理念和方式,使动物生理和心理痛苦最小化而采取的动物意识迅速丧失的处死过程。

4 基本原则

4.1 尊重生命:实施安乐死的整个过程均尊重动物生命。

4.2 快速少痛:使动物承受最低痛苦、在最短时间失去知觉和意识而死亡。

4.3 守法合规:符合《关于善待实验动物的指导性意见》、GB/T 35892 等相关要求,并通过所在机构实验动物管理和使用/福利伦理委员会(IACUC)的审查。

4.4 方法正确:结合动物种类、年龄、体型、体重、数量、生理状态、温驯度等,根据实验动物医师的意见,以人道的方式,选择合适的方法。

4.5 人员培训:IACUC 制定计划,培训操作人员了解安乐死相关法规、标准和规定,熟悉实施动物安乐死的目的和意义,掌握正确的安乐死技术,熟悉动物疼痛或痛苦体征,确认动物死亡的方法。必要时对安乐死操作人员提供心理健康及职业健康和安全培训。

4.6 场所适当:实施动物安乐死,选择远离其他动物的非公开场所实施。环境设施符合 GB 14925 的有关要求。

4.7 死亡确认:实施安乐死后,操作人员逐一确认动物是否已经死亡。

5 实施条件

在达到以下条件时,可实施安乐死:

- a) 得到实验结果或动物实验结束;
- b) 经实验动物医师结合动物的体重、食欲、感染、肿瘤、濒死症状等,评估判定,动物痛苦程度达到或超过预设的仁慈终点;
- c) 其他原因不适合继续饲养。

6 安乐死方法

6.1 方法选择

6.1.1 选择安乐死方法时,考虑以下因素:

- a) 可使动物无疼痛、恐惧、焦虑和不安地失去知觉和意识,直至死亡;
- b) 可缩短动物从失去知觉和意识到死亡的时间;
- c) 药物及方法经过验证,科学可靠;
- d) 操作过程不影响操作人员情绪、健康和安全;
- e) 安乐死过程不可逆转;
- f) 适合不同种类、年龄与健康状况的动物;
- g) 适合不同实验需求和目的;
- h) 所用设备方便易得,便于维护;
- i) 不影响环境卫生;
- j) 所有安乐死方法实施后确认动物死亡,必要时要配合使用第二种安乐死方法予以确认。

6.1.2 常用实验动物的安乐死方法见附录 A。

6.1.3 常用啮齿类动物的安乐死方法见附录 B。

6.1.4 啮齿类动物二氧化碳(CO₂)安乐死方法见附录 C。

6.2 吸入性药物

6.2.1 常见吸入性药物包括 CO₂、氮气(N₂)、氟烷、甲氧氟烷、异氟烷、安氟醚等。

6.2.2 CO₂ 是啮齿类动物最常用的吸入性药物,适用于小鼠、大鼠、豚鼠和仓鼠等啮齿类动物。吸入 40%CO₂ 时很快达到麻醉效果,而长时间持续吸入可导致动物死亡。安乐死箱内动物不宜过多。可使用透视性好的箱子,以便确认动物死亡。

6.2.3 实施吸入性药物安乐死宜在通风良好场所实施。

6.3 注射药物

6.3.1 常用注射药物包括巴比妥类药物、氯化钾等。

6.3.2 常用注射方式包括静脉注射、腹腔注射、心脏注射等,优先选择静脉注射。

6.3.3 腹腔注射需使用较高剂量的药物,会使动物死亡时间延长及死前挣扎。心脏注射只适用于呈现垂死、休克或深度麻醉中的动物。

6.4 物理方式

6.4.1 可采用颈椎脱臼、断颈、电击、头部击碎、放血等物理方式安乐死动物。

6.4.2 物理方式可用于解剖性状适合使用的或其他安乐死方法影响实验结果的动物。

6.4.3 所有操作人员建议接受完整的技术训练,并以尸体多次练习后方可正式实施。

6.4.4 颈椎脱臼法可用于体重低于 200 g 的啮齿类动物、禽类及兔。除非有特殊需求,实施颈椎脱臼前可给予动物镇定剂,以减少动物的应激。

6.4.5 因实验需求无法使用化学药物或 CO₂ 时,可使用断颈法。因实验所需采集动物的全身血液或放血,需先麻醉待动物失去知觉后实施。

附 录 A
(规范性附录)
常用实验动物安乐死方法选择

A.1 安乐死方法选择

常用实验动物的安乐死方法见表 A.1。

表 A.1 常用安乐死方法

安乐死方法	>14 日龄且 体重<200 g 啮齿类动物	200 g~1 000 g 啮齿类动物/兔	兔	犬	猫	猴	牛, 马, 猪
静脉注射巴比妥类药物注射液	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
腹腔注射巴比妥类药物注射液	Y	Y	Y	X	Y	X	Y
二氧化碳(CO ₂)	Y	Y	Y	X	X	X	X
先麻醉,后采血(放血)致死	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
先麻醉,后静脉注射氯化钾 (1 meq/kg~2 meq/kg)	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
先麻醉,后断颈	Y	Y	N	X	X	X	X
先麻醉,后颈椎脱臼	Y	Y	X	X	X	X	X
动物清醒中直接断颈(头)	N	N	N	X	X	X	X
动物清醒中直接颈椎脱臼	N	X	X	X	X	X	X
电昏后放血致死	X	X	X	X	X	X	Y
注: Y——建议使用; X——不得使用; N——不推荐,除非实验需要(操作人员操作熟练;通过审核)。							

A.2 安乐死药物推荐剂量(以巴比妥类药物为例)

巴比妥类药物的安乐死推荐剂量见表 A.2。

表 A.2 巴比妥类药物推荐安乐死剂量 单位为毫克每千克

类别	静脉注射	腹腔注射	类别	静脉注射	腹腔注射
小鼠	≥150	≥150	雪貂	≥120	≥120
大鼠	≥150	≥150	猫	≥80	≥80
地鼠	≥150	≥150	家禽	≥150	≥150
豚鼠	≥120	≥150	猪	≥90	N
兔	≥100	≥150	绵羊	≥90	N
犬	≥80	≥80	山羊	≥90	N
猴	≥80	N			
注：N——不推荐使用。					

附 录 B
(规范性附录)
啮齿类动物安乐死方法

B.1 动物要求

本方法适用于小鼠、大鼠、豚鼠和仓鼠等啮齿类动物。

B.2 人员要求

操作人员具备保定动物、注射及相关技术,并能识别动物死亡状态。

B.3 幼龄动物

14 日龄以下啮齿类动物,不宜单独使用二氧化碳安乐死,需配合断颈。断颈时,以锐利的专业器械断颈。

B.4 方法选择

啮齿类动物安乐死首选注射巴比妥类药物(例如戊巴比妥钠)方法。推荐的啮齿类动物安乐死方法见表 B.1。

表 B.1 推荐的啮齿类动物安乐死方法

方法	1 日龄～ 6 日龄	7 日龄～ 14 日龄	>14 日龄且 体重<200 g	>14 日龄且 体重>200 g
戊巴比妥钠(100 mg/kg~150 mg/kg,IP, IV)	N	Y	Y	Y
二氧化碳(CO ₂)	N	Y	Y	Y
氟烷、甲氧氟烷、异氟醚、安氟醚、七氟醚、地氟醚	N	Y	Y	Y
麻醉后放血	N	N	Y	Y
麻醉后断颈	Y	Y	Y	Y
低温麻醉后断颈(头)	Y	N	N	N
清醒中断颈(头)	Y	X	X	X
麻醉后颈椎脱臼	N	N	Y	Y
麻醉后注射氯化钾(2 meq/kg, IV)	N	N	Y	Y
清醒中颈椎脱臼	N	N	Y	X
注: Y——推荐方法;N——不推荐方法,但经 IACUC 同意后可使用的方法;X——不推荐使用;IP——腹腔注射;IV——静脉注射。				

附 录 C
(规范性附录)
啮齿类动物二氧化碳(CO₂)安乐死方法

C.1 材料

- 材料包括：
- a) 待安乐死的动物；
 - b) 安乐死箱,可选用干净可透视的密闭盒；
 - c) 有通气孔的密闭式上盖；
 - d) 二氧化碳(CO₂)钢瓶。

C.2 方法

- C.2.1 放入动物前,不可先灌注 CO₂ 到安乐死箱内。
- C.2.2 放入动物,以每分钟替换安乐死箱容积的 10%~30%的速度灌注 CO₂ 于箱内,确定动物不动、不呼吸、瞳孔放大。关闭 CO₂,再观察 2 min~3 min(豚鼠 5 min),确定动物死亡。
- C.2.3 动物尸体以不透明感染性物质专用塑料袋包装、储藏至冷冻柜后依法焚烧或委托有资质的单位处理。
- C.2.4 以小鼠为例,CO₂ 安乐死参考时间见表 C.1。

表 C.1 100% CO₂ 安乐死参考时间

小鼠年龄	CO ₂ 暴露时间 min	备注
0 日龄~6 日龄	60	需配合断颈法合并使用
7 日龄~14 日龄	20	需配合断颈法合并使用
15 日龄~20 日龄	10	
≥21 日龄	5	